

Robineau O, Chatelet M, Soulard CT, Michel-Dounias I, Posner J, 2014. Análisis de las prácticas productivas en el área circundante del páramo de Rabanal: aportes para la conservación de los recursos naturales y modalidades de aplicación de estas prácticas. En: Cuesta F, Sevink J, Llambí LD, De Bièvre B, Posner J, Editores. *Avances en investigación para la conservación de los páramos andinos*, CONDESAN.

Análisis de las prácticas productivas en el área circundante del páramo de Rabanal: aportes para la conservación de los recursos naturales y modalidades de aplicación de estas prácticas

Ophélie Robineau¹, Martin Chatelet²,
Christophe-Toussaint³ Soulard, Isabelle
Michel-Dounias^{3 y 4} y Joshua Posner⁵

¹ INRA/CIRAD UMR 951 Innovation, Campus de la Gaillarde, 2 Place Viala, 34060 Montpellier Cedex 1, Francia robineau@supagro.inra.fr

² ONG Première Urgence, Bangui, República Centroafricana. martin.chatelet@gmail.com

³ INRA UMR 951 Innovation, Campus de la Gaillarde, 2 Place Viala, 34060 Montpellier Cedex 1, Francia

⁴ Institut des Régions Chaudes (Supagro University Institute), 1101 Avenue Agropolis, BP 5098, 34093 Montpellier Cedex 05, France

⁵ Department of Agronomy, University of Wisconsin, 1575 Linden Drive, Madison, USA

Resumen

La ley ambiental colombiana votada en 1993, cuyo objetivo es de reforzar la protección de los recursos naturales, particularmente la biodiversidad y el agua, se opone totalmente a la producción agrícola en los ecosistemas de páramo. Sin embargo, muchos investigadores y profesionales del desarrollo piensan que un manejo integrado del páramo es posible y que las actividades agrícolas pueden ser parte de la solución en este problema de integración agricultura-medio ambiente. Este asunto se ha vuelto particularmente importante en el páramo Rabanal en Colombia (cordillera oriental), donde la expansión de la zona protegida va a incluir grandes áreas actualmente utilizadas para la agricultura y asentamientos. Aunque campesinos han estado viviendo en dicho páramo durante décadas, las autoridades ambientales quieren prohibir actividades agrícolas en toda la zona protegida. Un estudio de la historia local y de fotografías aéreas indica que en la zona los sistemas agrícolas locales han cambiado mucho desde los años 1950 y que el páramo ha evolucionado desde una zona de agricultura de subsistencia hacia una zona que ahora incluye una producción intensiva de papa implementada por empresarios externos. La presencia de esos empresarios se debe a la necesidad que tienen los campesinos de mantener la productividad de sus pastos a costo bajo. Se realizaron entrevistas con los diferentes actores y se realizaron mapas de las zonas agrícolas que se convertirán en zona protegida. También se generaron propuesta de acción que resultarían en prácticas agrícolas más sostenibles, mejorando la conservación de la biodiversidad y de los recursos de agua.

Palabras claves:

sistemas de producción; geo-agronomía, zona amortiguadora, conservación de los recursos de agua; conservación de la biodiversidad; Colombia

Abstract

The Colombian environmental policy voted in 1993, which aimed to strengthen the protection of natural resources, particularly biodiversity and water, is totally unfavorable to farming in the strategic paramo ecosystem. However, many rural development practitioners and researchers believe that integrated management of the paramo is possible and that farming activities can be part of the solution along this agriculture–conservation frontier. This issue has become particularly acute on the Rabanal paramo (western cordillera) in Colombia, where the projected expansion of a core protection zone will soon include major areas currently used for agriculture and settlements. Although small-scale farmers have been living there for decades, the environmental authorities are intent on prohibiting farming activities in the entire protection area. A study of local history and aerial photos indicates that this zone has been a dynamic part of local farming systems since at least the 1950s and that the paramo has evolved from a subsistence farming area to a zone that now includes intensive potato production conducted by external entrepreneurs. The presence of these entrepreneurs is mainly due to small-scale farmers' need for a cost-effective solution to maintain the productivity of their pastures. By interviewing participants in the debate, as well as by mapping agricultural land that will soon be included in the protected area, objectives for action were developed that would result in more sustainable farming practices, thus enhancing the conservation of paramo biodiversity and water resources.

Keywords:

production systems, geo-agronomy, buffer zone, water resources conservation, biodiversity conservation, Colombia

Introducción

Las zonas protegidas, como parques nacionales y reservas, cubren en la actualidad más de 12% de la superficie del mundo (Chape *et al.* 2003). Sin embargo, debido al fracaso de las políticas estrictas de protección, es crucial entender y generar vínculos estrechos entre las políticas ambientales y las de desarrollo tal como fue afirmado por la Conferencia de las Naciones Unidas en Río de Janeiro en 1992 (IUCN/UNEP/WWF 1991).

La contradicción entre protección versus desarrollo sigue siendo un elemento polémico en la creación de zonas protegidas (Héritier 2007). Esto no es sorprendente, ya que sigue siendo una tarea difícil conseguir un ordenamiento territorial integrado, la protección de la fauna y un manejo de los recursos naturales que sean aceptables para las comunidades y para las autoridades ambientales, (Slocombe 1993; Galvin y Haller 2008). En este contexto, los páramos andinos, un ecosistema de praderas de montaña con una fauna y una flora única y muy diversa (Churio 2006) ubicado entre el límite superior de los bosques (aproximadamente 3.000 msnm) y el límite inferior de la nieve permanente (aproximadamente 5.000 msnm), están en una encrucijada.

Mientras que la protección del páramo juega un papel importante en la conservación de la biodiversidad, la regulación del agua y la captación del agua, la demanda de la producción de papa y de leche por parte de los centros urbanos está creciendo (van der Hammen 2002; Buytaert *et al.* 2006; MADR 2007). Durante décadas, en la mayoría de los páramos colombianos, la producción de papa y la crianza de ganado de doble propósito han sido el medio de subsistencia de los campesinos del páramo (MAVDT 2004). Recientemente, el páramo se ha vuelto una zona codiciada por grandes productores de papa comercial del altiplano. El nuevo sistema consiste en arrendar tierras anualmente para la producción intensiva de papa, seguido por varios años de pastoreo, lo cual resulta en más tierras de páramo utilizadas para la agricultura.

Este modelo de producción de papa está en oposición directa con la legislación ambiental nacional, ya que involucra el uso masivo de agroquímicos y medios agresivos de labranza vinculados con la producción intensiva (IAvH 2008). También va a contra del deseo de proteger la biodiversidad y los recursos de agua de los páramos. En efecto, los retos ambientales se han vuelto una cuestión central en Colombia. Mientras la legislación ambiental nacional es desfavorable a cualquier tipo de agricultura en el páramo (Ley 99 de 1993) y se centra en la creación de zonas protegidas exentas de actividades productivas, los agricultores han desarrollado diferentes formas de adaptación para sostener sus actividades frente a los cambios externos.

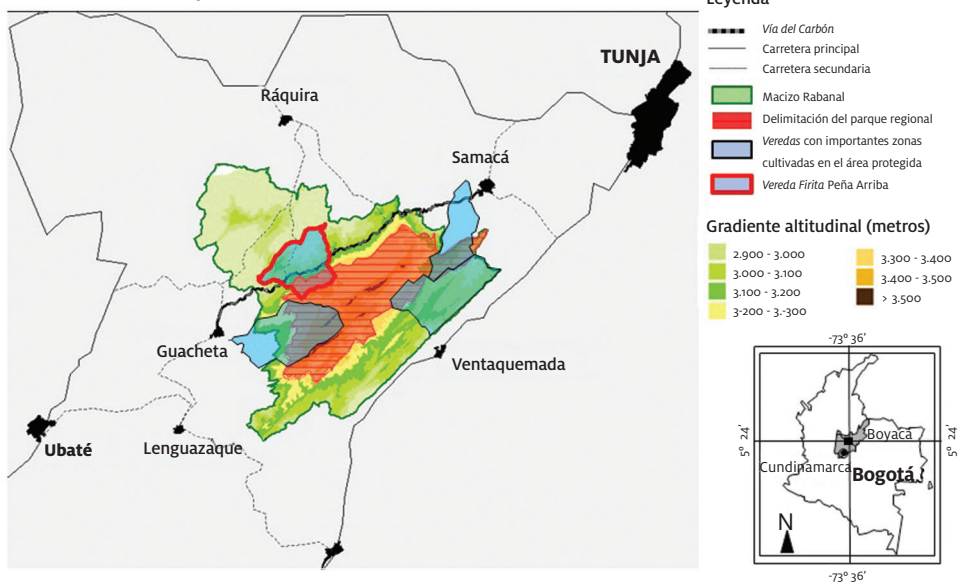
En el marco del Proyecto Páramo Andino se realizó una investigación de campo en la cordillera oriental de Colombia para evaluar la capacidad de adaptación de los agricultores en el contexto de la conservación del páramo e identificar opciones que permitan a los agricultores de seguir viviendo en el páramo mientras no se contrapongan con los objetivos ambientales. Los investigadores consideraron a la agricultura como parte de la solución en este problema de integración agricultura-medio ambiente. En este sentido, entender el funcionamiento de las fincas y los mecanismos de adaptación ya desarrollados por los agricultores es crucial para desarrollar propuestas que integren plenamente a los agricultores al manejo del páramo. La investigación se basó en la hipótesis de que para mejorar el diálogo entre los agricultores y las autoridades ambientales es necesario de darles a los objetivos y estrategias de los agricultores la consideración que se merecen.

Caso de estudio en el páramo Rabanal, Colombia

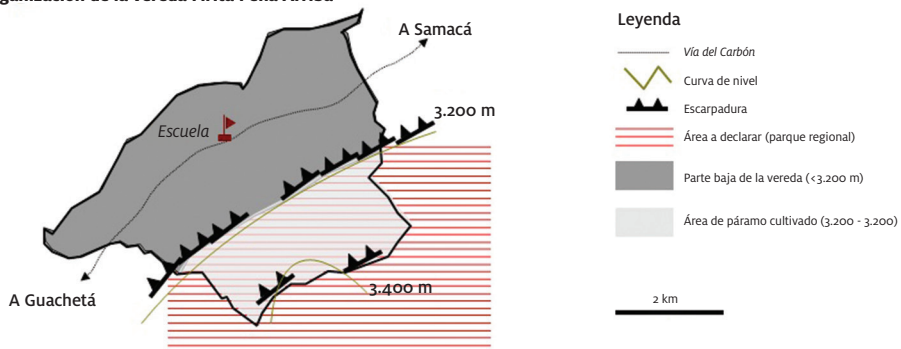
Figura 1. Ubicación y organización de la zona de estudio

El páramo Rabanal está ubicado 100 km al norte de Bogotá (5°24'00 N latitud, 73°36'00 O longitud). Fue elegido para estar incluido en el Proyecto Páramo Andino en parte porque la zona central protegida fue extendida de 2.681 ha a 8.600 ha en 2008 (IAvH 2008), lo que tiene efectos importantes en el manejo de las tierras del páramo y en los ingresos locales de las poblaciones que rodean el área. Más de 1.500 ha de tierras cultivadas estarán incluidas en la zona protegida.

a. Cuatro veredas con importantes áreas cultivadas dentro del área a declarar



b. Organización de la vereda Firita Peña Arriba



Un análisis profundo de las estrategias y objetivos de los campesinos

Los servicios ambientales que proporciona el páramo Rabanal están afectados por la extracción de carbón y su coquización (en el macizo Rabanal están registradas 133 minas y 772 hornos) (IAVH 2008) y por la agricultura. Por encima de 3.200 msnm el clima riguroso restringe las actividades agrícolas, por lo tanto la crianza de ganado y la producción de tubérculos proveen la mayor parte del ingreso. Estas dos actividades están consideradas como nocivas por las autoridades ambientales debido a las perturbaciones que hacen al suelo y por la contaminación del agua. Por esta razón consideran que más de 1.500 ha de zonas cultivadas deben ser incluidas en el parque regional del páramo Rabanal. Cuatro aldeas están afectadas por la declaratoria (Figura 1a).

El estudio se centró en la parte occidental del macizo, en la aldea Firita Peña Arriba de Ráquira (Figura 1b). La aldea tiene 1.331 ha, de las cuales 560 ha están ahora designadas como parte de la zona delimitada por el Plan de Manejo del macizo Rabanal (IAVH 2008). La zona está dividida en dos partes, separadas por una escarpadura (Figura 1b): 1) una parte baja con relieve ondulado (debajo de 3.200 msnm), donde vive el 90% de los 434 habitantes de la aldea y donde se encuentra la mayor parte de la infraestructura (tiendas, escuela, poli-deportivo). Además existen 27 minas de extracción de carbón; 2) El páramo cultivado (560 ha por encima 3.200 msnm), donde vive el 10% de la población de la aldea. Se trata de la zona de estudio que forma un bloque de parcelas proyectado hacia el páramo central y delimitado por dos escarpas.

Una metodología que combina la agronomía (Aubry *et al.* 1998), la geo-agronomía (Benoit *et al.* 2006, Soulard *et al.* 2002) y las ciencias de gestión (Gafsi *et al.* 2007) fue aplicada para identificar las posibilidades de introducir cambios técnicos y organizacionales que podrían fomentar la integración de la conservación de la biodiversidad del páramo y de los recursos de agua con medios de vidas sostenibles. El corazón de esta investigación se centró en un análisis espacio-temporal de las actividades agrícolas que permitió entender las lógicas de uso del suelo incluyendo las causas subyacentes en las dinámicas de uso de la tierra. La modelización espacial fue utilizada para analizar y sintetizar la transformación del territorio en Rabanal.

La investigación se desarrolló en tres etapas. La primera consistió en entrevistas con habitantes ancianos del páramo para identificar los motores de cambio de uso del suelo en el páramo, desde la escala de la parcela cultivada hasta la escala de la finca y luego a escala del páramo cultivado. Los investigadores se centraron en la historia agraria de la zona de estudio. En paralelo, datos geográficos fueron colectados a través la análisis de fotografías aéreas del Instituto Geografico Agustin Codazzi a escala 1:24000 para los años 1955, 1985, 2007. Estos datos sirvieron para identificar los cambios que ocurrieron en el paisaje del páramo a nivel de superficie de vegetación natural, tamaño de las parcelas cultivadas y en la ubicación de tales parcelas.

Durante la segunda etapa se realizaron entrevistas semiestructuradas (ver en anexo la estructura de estas entrevistas) a los agricultores para entender la diversidad y las dinámicas de las fincas. Se consultó sobre los elementos de los sistemas de producción, particularmente el proceso de toma de decisión para la producción de papa, el manejo de los pastos y del ganado y datos económicos. Se construyó una tipología de usuarios del páramo basada en las lógicas actuales y las prospectivas de uso del suelo. Se hicieron 55 entrevistas con dos tercios del total (35) de usuarios agrícolas del páramo en este área. La muestra fue pequeña debido a la duración de las entrevistas (2 a 4 horas) y al número de entrevistas por familia (hasta 3). Eso fue necesario para crear una atmósfera de confianza para asegurar la calidad y coherencia de los datos.

La tercera etapa fue la identificación de la flexibilidad de los agricultores para implementar prácticas agrícolas más sostenibles. Con la ayuda de un sistema de posicionamiento global (GPS) se identificaron y cartografiaron las parcelas cultivadas. Se elaboró una tipología de parcelas basada en la localización espacial de las prácticas agrícolas y en las lógicas de uso del suelo. Los agricultores manejan sus parcelas de manera diferente de acuerdo con su ubicación y sus características (tamaño, pendiente, tipo de tenencia). Los diferentes tipos de parcelas fueron localizados en un mapa del páramo cultivado para tener un mapa general de ocupación del suelo y así identificar diferentes tipos de utilización del suelo por zonas. Se diseñaron propuestas de acción, de acuerdo con las zonas identificadas, la tipología de parcelas y las estrategias de los agricultores.

Fue necesario un periodo de seis meses (mayo a octubre 2009) en campo para obtener la información.

Todos los resultados presentados en la parte siguiente provienen del análisis de las entrevistas realizadas durante la investigación.

Anexo. Estructura de las entrevistas semiestructuradas

Presentación y composición de la familia

- Composición del hogar
- Ubicación y actividad de los otros miembros de la familia
- Historia de la familia

Tenencia de tierra y características del territorio de la finca

Recorrido de la finca con un GPS

- Descripción del territorio de la finca (ubicación de las parcelas, tamaño, características, arriendo de parcelas a largo plazo → ¿A quién? ¿Por qué?)
- Tenencia de la tierras

Producción ganadera y manejo de los pastos

Características del hato

- Tipos de animales, razas, número, evolución de las razas
- Tipos de producciones
- Trabajo diario con los animales: ¿Quién hace qué?

Manejo de los pastos

- Historia del uso del páramo/pajonal/ creación de pastos en la finca
- Descripción del manejo del rebaño de ganado de doble propósito en diferentes lotes
- Manejo de los pastos: cercas eléctricas/ ubicación de los lotes en los pastos
- Determinación de la calidad de los pastos en las dos partes de la finca
- Manejo de la productividad de los pastos: decisión para arrendar/manejo de las parcelas que no se pueden arrendar
- Compra/venta de pasto, ¿A quién? ¿Cuándo?
- Alimentación con otros forrajes: compra/ producción en la finca

Ida y vuelta entre el páramo y la parte baja de la vereda

- Calendario de las idas y vueltas de los animales entre el páramo y la parte baja de la vereda
- Decisión para subir y bajar

Manejo del agua

- Manejo diario del agua para los animales: ¿Dónde? Frecuencia
- Acceso o no a la quebrada y a los pozos de agua
- Problemas de escasez de agua y como se maneja eso
- ¿Cuántos veces al día dan agua a los animales? ¿Dónde?

Reproducción

- Explicación del manejo técnico de la reproducción

Producción vegetal

Cultivos

- Tipos de cultivos en el páramo/ en la parte baja de la vereda
- Decisión para la ubicación de los cultivos/ criterios mejores parcelas para la papa

Aperos agrícolas

- Aperos agrícolas de la familia/ préstamo del arado
- Manejo del arriendo del tractor

Producción de papa

- Tamaño del cultivo de papa cada año: proceso de decisión
- Manejo de la financiación del cultivo de papa (venta de animales, compañía, actividades extra-agrícolas, cultivo en diferentes sesiones etc.)
- Rendimientos por tipo de papa/ año bueno/año malo
- Calendario de actividades para la producción de papa, mano de obra movilizada, duración de cada actividad
- Descripción detallada del procesos de decisión para cada actividad durante la producción de papa
- Manejo del uso de insumos químicos : tipo, cantidad, frecuencia de aplicación, reglas para cambiar la frecuencia, condiciones necesarias para hacer las fumigaciones
- Compra de los insumos: lugar de compra, persona que da consejos, costos, transportación de los insumos hasta la finca

Otros cultivos

- Otros cultivos producidos: que tipos, frecuencia de producción, cantidad sembrada, rendimientos, tipo de fertilización y de manejo de las plagas

Sistema de arriendo de tierras en el páramo

- Sistema de renta de parcelas a corto plazo a grandes paperos: elementos de historia, ¿A quién arriendan? ¿Cómo conocen a esta personas? ¿Cómo se negocia el arriendo?
- Frecuencia de arriendo a corto plazo para un misma parcela
- Decisión de cual parcela se arrienda cada año
- Posibilidad o no de arrendar todas la parcelas de la finca
- Ventajas/desventajas de arrendar tierras a grandes paperos

Ventas de los productos

- Número de animales vendidos cada año ¿Cuáles? ¿Dónde? y ¿Cuánto?/ decisión de venta de un animal en casa de necesidad urgente de dinero
- Venta de la leche: ¿Dónde? precio, frecuencia, cantidad, variabilidad de la producción
- Venta de los cultivos: precio, frecuencia, variabilidad de los precios de la papa
- Parte de los productos que se consumen en el hogar

Paisaje de la finca

- Razones para proteger arboles en la finca/ plantación o no de arboles/especies
- Percepción de las cintas de bosque alto andino cerca de las quebradas/usos
- Instalación de cercas y decisión de su ubicación

Otros actores

- Percepción de las autoridades ambientales, la UMATA y la junta de acción comunal

Redes sociales

- Relaciones con los otros agricultores del páramo (amigos, intercambios de información, ayuda, cultivos en compañía, organización para arrendar juntos un tractor etc.)

Futuro de la finca

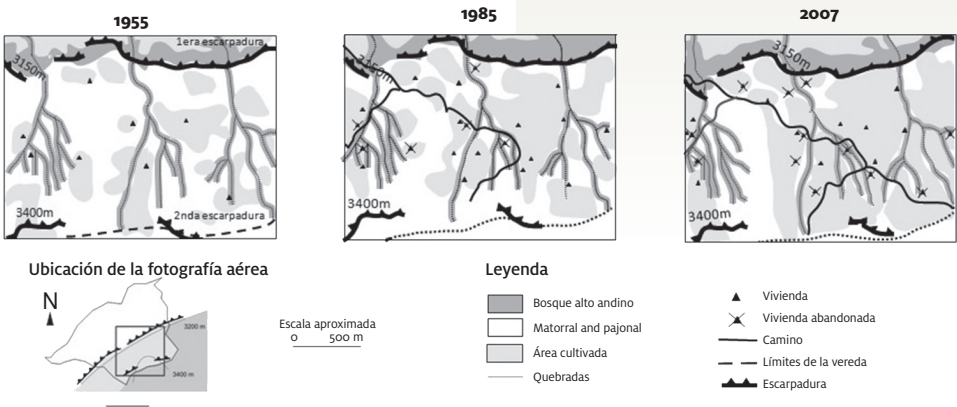
- Proyectos futuros para la finca, percepción de su evolución, proyectos para los niños

Resultados

Un frente pionero intra-finca en el páramo de Firita Peña Arriba

Como se mencionó en el Congreso de Páramos, Paramundi (Loja-Ecuador 2009), para entender la integración de la agricultura y la conservación en el páramo se debe entender en primer lugar los motores de transformación de las actividades y del paisaje.

Figura 2. Evolución de la frontera agrícola en Firita Peña Arriba entre 1955 y 2007 (basado en la interpretación de fotografías aéreas y en observaciones directas)



Tradicionalmente, en los Andes del Ecuador y Perú se observan frentes pioneros altitudinales (López Sandoval 2004). El estudio de las fotografías aéreas de la aldea (1955, 1985 y 2007) indica que la parte occidental del páramo de Rabanal no fue sometida a un frente pionero de dicha naturaleza (Figura 2). Desde 1955, las fincas fueron contenidas dentro los límites físicos y administrativos de la aldea. La expansión del área cultivada ocurrió dentro del territorio de las fincas, abriendo y cultivando progresivamente los lotes de vegetación natural de páramo.

Puntos claves de la historia agraria en el páramo: desde campesinos hasta grandes paperos

Durante la década de los 50, el paisaje del páramo de Firita Peña Arriba parecía como un mosaico de parcelas agrícolas dentro la vegetación natural del páramo. Los territorios de las fincas estaban organizados en dos sitios: la parte baja y el páramo. Esto permitía aprovechar de la verticalidad andina para diversificar la producción agrícola. El área cultivada dentro de cada finca no excedía de una hectárea. Los campesinos cultivaban principalmente tubérculos en parcelas que trabajaban con una yunta de bueyes, con la ayuda de sus hijos quienes luego heredarían la finca de sus padres.

Este esquema tradicional fue roto en los años 60. Con la partida de los jóvenes para trabajar en las minas de carbón recién

abiertas en la parta baja de la aldea o para ir a vivir en las ciudades. De este movimiento han surgido nuevos tipos de usuarios agrícolas del páramo: los mineros y los urbanos que heredan tierras en el páramo. Ahora, estos grupos de usuarios poseen 40% de las tierras del páramo cultivado en Firita Peña Arriba y representa casi la mitad de los usuarios. Algunos arriendan sus tierras a largo plazo a los campesinos que necesitan más tierras de pasto y otros crían algunas reses de ganado como ingreso complementario y como un elemento seguridad.

Para hacer frente a la falta de mano de obra en la finca, los agricultores se centraron progresivamente en la producción de leche y en la compra de ganado Normando de doble propósito. Como la demanda por productos lácteos se amplió con la expansión de la población urbana, el gobierno hizo esfuerzos para difundir estas nuevas razas en Colombia. El ganado era criado en los pastos que crecían después la apertura de una parcela para la producción de tubérculos. Esta actividad requería menos mano de obra que la producción de papa y se volvió progresivamente la actividad principal de los hogares campesinos sustituyendo la producción de tubérculos como fuente principal de ingresos.

Al mismo tiempo, la revolución verde alcanzó el páramo (MAVDT 2004). Los abonos químicos permitieron a los campesinos de mantener e incluso aumentar la producción de papa, a pesar de la reducción del área cultivada.

Sin embargo, las vacas lecheras requieren alimentación de mayor calidad y el mantenimiento del potencial forrajero de los pastos se volvió problemático. Hasta ese entonces, los campesinos se habían beneficiado de los abonos del cultivo de papa para estimular el crecimiento del pasto, pero el área cultivada con papa disminuyó por el aumento del precio de los abonos químicos. Además, la producción se volvió riesgosa por la presión de las plagas y enfermedades de la papa. Además,

la cantidad de pasto necesario para alimentar el hato aumentó. Hoy en día, cada familia cría hasta 5 vacas y su progenitura. Finalmente, la solución vino en los años 80 con la llegada de polilla guatemalteca (*Tecia solanivora*) a Colombia. Grandes paperos del Altiplano Cundiboyacense llegaron al páramo buscando nuevas tierras exentas de plaga para producir papa a gran escala (los campesinos les llaman *arrendatarios*). Los campesinos empezaron a arrendar sus tierras a estos nuevos usuarios para resolver su problema de déficit forrajero. Se beneficiaron de los tractores de los grandes paperos para abrir todo el resto de vegetación natural para crear pastos. Actualmente, de manera regular sus pastos se benefician del efecto precedente del cultivo intensivo de papa (labranza y abonos químicos) y casi todas las parcelas forman parte de la rotación papa-pasto: un año de papa (2 ciclos) seguidos por tres años de pasto. Se estimó que entre 80 y 120 ha del páramo cultivado están arrendados cada año a los grandes paperos.

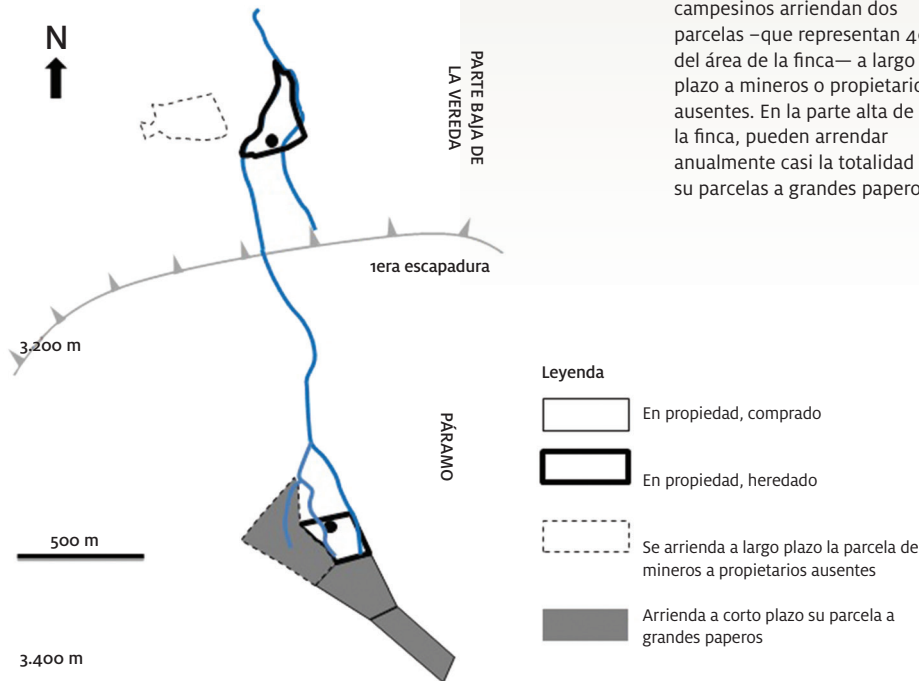
En 1993, la ley 99 fue ratificada (Decreto Nacional 1.713 de 2002), la misma que confirmó la voluntad nacional de seguir los principios del desarrollo sostenible y reforzó las leyes que gobiernan el manejo de los recursos naturales, particularmente de los ecosistemas de páramos. La biodiversidad del país, considerada como patrimonio nacional, fue también considerada como una prioridad para el bien común. En todo el país, planes de manejo fueron diseñados para todos los ecosistemas estratégicos para mejorar su protección. En los páramos, estos planes incluyeron el diseño de zonas protegidas exentas de actividades productivas para proteger la biodiversidad y los recursos de agua.

Las autoridades ambientales regionales (corporaciones autónomas) prestaron especial atención al páramo Rabanal ya que juega un papel importante en el abastecimiento de agua para la región, así como en la conservación de la biodiversidad. Las autoridades ambientales amenazaron a los

campesinos del páramo con el cobro de multas por las parcelas que habían abierto en sus fincas. Esa estrategia fracasó y algunos campesinos, asustados por perder sus tierras todavía cubiertas por vegetación natural, reaccionaron abriéndolas para reafirmar sus derechos de propiedad.

Los campesinos: actores centrales del manejo del páramo

Para mejorar la conservación del páramo es necesario perfeccionar el análisis de la heterogeneidad de los usuarios agrícolas del páramo. La distinción entre grandes y pequeños agricultores es demasiado simplista. Basado en las entrevistas y la cartografía de las fincas se identificaron tres grandes tipos de usuarios agrícolas: 1) Campesinos del páramo, 2) Mineros y propietarios ausentes y 3) Grandes paperos del Altiplano (productores de papa comercial).



Análisis de las fincas campesinas

Los tres tipos de usuarios agrícolas del páramo de Firita Peña Arriba tienen diferentes objetivos a corto y largo plazo, lo cual genera un impacto diferente sobre los recursos naturales. Como se dijo antes, los usuarios están vinculados por un sistema de tenencia de tierras (Figura 3) y por una complementariedad técnica entre sus sistemas de producción.

Observaciones más profundas revelan que los campesinos manejan 60% del área de páramo cultivado (este cifra toma en cuenta las tierras que tienen en propiedad y las tierras que arriendan a largo plazo a los mineros y propietarios ausentes). Aproximadamente 75% de las ha arrendadas anualmente a los grandes paperos son parte de fincas campesinas. Por estas razones, los campesinos son actores estratégicos del manejo del páramo. También, los campesinos sostienen la economía local pues venden los productos agrícolas a los habitantes de la aldea y proveen empleos vinculados a las actividades agrícolas (una lechería y dos carnicerías). Además, la agricultura campesina contribuye a diversificar un paisaje que se ha vuelto progresivamente un área minera.

Cultivo de papa y crianza de ganado de doble propósito: dos actividades complementarias

Los campesinos del páramo viven exclusivamente de actividades agrícolas y tienen fincas de aproximadamente 20 ha (+/- 5ha). Basado en el presupuesto de 10 familias, hemos estimado que su ingreso es de 150 USD/mes/persona, muy inferior al salario mínimo colombiano (230 USD/mes/persona, Decreto 4.965 del 27 de diciembre de 2007). Estos ingresos bajos estimulan a los jóvenes a irse del páramo.

El cultivo de papa y la crianza de ganado de doble propósito son las actividades principales de los campesinos aportando el 25 y 60% del su ingreso respectivamente. 9% de su ingreso viene de los cultivos de subsistencia (maíz, tubérculos andinos y habas) y 6% del arriendo de tierras.

Estas actividades son complementarias y esenciales para equilibrar los presupuestos de las familias. La venta de la leche proporciona un ingreso semanal para pagar por las necesidades básicas cotidianas, mientras la venta del ganado en desarrollo permite de pagar las necesidades de mayor importancia (cargas de trigo, médico, escuela, entre otras). La producción de papa proporciona el ingreso más importante que permite invertir en el siguiente ciclo de producción.

Ambas actividades están estrechamente vinculadas desde un aspecto agronómico. Todas las parcelas están sometidas a una rotación papa-pasto: un año de cultivo de papa está seguido por tres años de pasto. La base de esta rotación es: 1) aprovechar el abono del cultivo de papa para estimular el crecimiento del pasto y 2) mantener un plazo suficiente entre dos cultivos de papa para reducir la presión de las plagas. Sin embargo, debido a la pequeña superficie que los campesinos pueden sembrar papa cada año (<2 ha), la mayor parte de la papa está cultivada por los grandes paperos en parcelas arrendadas.

La particularidad de las parcelas y la organización espacial de las fincas generan un ordenamiento de las actividades agrícolas y de las prácticas. En la parte baja de la aldea, el suelo es más arenoso y por ende retiene menos la humedad que los suelos oscuros del páramo (cuyo horizonte A contiene niveles altos de materia orgánica). Las condiciones más secas favorecen el desarrollo de la polilla guatemalteca (*Tecia solanivora*) y las parcelas están en pendiente, lo que hace difícil el trabajo del suelo con un tractor. Por eso, poca papa está sembrada en la parte baja de la aldea. En cambio en el páramo, solamente algunas parcelas están en pendiente. Así, grandes extensiones pueden ser cultivadas sin obstáculos, por lo cual es en el páramo donde los campesinos pueden arrendar sus parcelas a los grandes paperos.

Una producción de papa intensiva

Se cultiva papa principalmente en el páramo. El tamaño de las parcelas de papa sembradas por los campesinos depende de la cantidad de abonos químicos que la familia puede comprar. Estos constituyen el costo mayor de producción (aproximadamente 55% de los costos totales) y es proporcional de manera lineal con la cantidad de papa sembrada y el tamaño de la parcela. Actualmente, para 100 kg de tubérculos sembrados – lo que corresponde más o menos a 1.000 metros cuadrados – se ponen 200 kg de abonos químicos (NPK 15-15-15), 200 kg de cal y 500 kg de gallinaza. Los agricultores consideran que estos abonos son esenciales para asegurar un rendimiento mínimo (20 t/ha en las parcelas que cultivan ellos y 25 t/ha en las parcelas cultivadas por los grandes paperos).

En paralelo, los pesticidas representan solamente 10% del presupuesto, pero los campesinos tienen un plan de fumigaciones sistemáticas. Ya que la producción de papa es costosa y riesgosa, no quieren arriesgarse a perder su producción por falta de abonos o por la incidencia de plagas. Sorprendentemente, los campesinos, en sus pequeños lotes de papa, siguen casi el mismo calendario de cultivo y aplican las mismas proporciones de agroquímicos que los grandes paperos en sus largas parcelas de papa comercial. También labran con el tractor. Sin embargo, la real diferencia se encuentra en la escala de producción. La papa campesina ocupa anualmente menos de 5% de la futura zona protegida, mientras que casi 25% de la zona está cultivada anualmente por los grandes paperos.

El ingreso de la papa ha disminuido drásticamente por los altos costos de producción, que alcanzan 80% del ingreso bruto. Una caída del precio de la papa de 30 USD a 15 USD por tonelada hace que no se recuperen los costos iniciales. Con una inversión inicial de 2.000 USD para cultivar 1 ha, si las papas se venden a 30 USD por 100 kg, el producto bruto alcanza 2.500 USD. Pero una caída del precio a 15 USD por 100 kg disminuye el producto bruto a 1.250 USD. En esta situación los agricultores no recuperan su inversión inicial (para la estimación se tomó en cuenta los datos colectados sobre los costos de producción. Solamente se cambiaron los precios de venta, basados en la fluctuación de los precios del mercado).

Para hacer frente a la dificultad de financiar los altos costos de producción y disminuir el riesgo de venta a precio bajo, los campesinos han desarrollado una estrategia basada en una siembra de máximo 1 ha en dos periodos: una en enero-febrero y otra en junio-julio. Durante cada periodo, se realizan dos sesiones de siembra, con un espacio de uno o dos meses entra cada una. Esta decisión de sembrar en diferentes sesiones responde a dos objetivos, en respuesta a la fluctuación del precio de la papa:

- ☞ Los campesinos quieren maximizar su ingreso con los precios altos para la papa cuyo periodo es difícil de prever;
- ☞ Los campesinos quieren evitar la venta de la totalidad de la producción a un precio bajo; lo que significaría que no recuperar sus gastos iniciales.

La otra particularidad de su estrategia para la producción de papa está basada en su manera de financiar cada periodo de siembra. Esta estrategia consiste en financiar papas con papas. Cada venta de cosecha permite financiar el próximo periodo de siembra. Eso significa que el manejo de la producción depende mucho de las fluctuaciones del precio de la papa. Es decir, si la papa se vende a un precio bajo, eso producirá ajustes en el sistema de producción. La superficie sembrada será reducida. Para compensar la falta de dinero para financiar la próxima siembra se venden vacas o el agricultor debe encontrar a un trabajo temporal fuera de la finca.

La producción ganadera vinculada al cultivo de papa en gran escala

La crianza de ganado es actualmente la actividad principal en el páramo para las familias que no pueden invertir en el cultivo de papa. Los campesinos crían generalmente de 10 a 12 reses, de las cuales 5 son vacas. Hasta dos tercios de las 20 ha de las fincas están destinados al pasto cada año. El problema principal que enfrentan los campesinos es la dificultad de mantener la productividad forrajera y la variabilidad en la disponibilidad de forraje según las condiciones climáticas. Además, recientemente se ha vuelto problemático abreviar los animales debido al aumento de periodos de sequía.

Los agricultores adaptaron su producción ganadera para hacer frente a estos problemas. Una variedad de mecanismos de adaptación están involucrados como por ejemplo:

1. Para mantener el rendimiento del pasto de un año al otro, los agricultores aprovechan del efecto del cultivo de papa (trabajo del suelo y relictos de abonos). El pasto requiere ser renovado cada 3 o 4 años, sino la calidad del pasto se deteriora y afecta la producción lechera. Sin embargo, los campesinos mismos no pueden renovar la fertilidad de los pastos cuando es necesario porque ellos raramente pueden cultivar más de 1 ha de papa por año por los costos altos de producción. De la misma manera, no tienen los medios financieros para pagar una fertilización directa de los pastos. Por eso, para compensar, cada año, 5 a 7 ha se arriendan a grandes paperos para cultivos de papa a gran escala. Este resultado sugiere que la ventaja más importante del arriendo de tierras no es el arriendo mismo, sino el impacto positivo del cultivo de papa comercial sobre la cantidad y la calidad del forraje. En efecto, el arriendo de tierras permite sostener la producción ganadera, la cual se ha vuelto la actividad económica principal de las fincas. La producción ganadera campesina está estrechamente vinculada a la producción de papa de gran escala y es precisamente esta última producción que las autoridades ambientales quieren eliminar como una de las prioridades en la gestión ambiental de la zona.

2. Tener superficies representativas de pastizales en la finca asegura la disponibilidad de forraje. Esto ha generado una sobredimensión del área total necesaria para alimentar el ganado haciendo frente a la variación de producción forrajera inter e intra anual. Este mecanismo ha inducido a los campesinos a comprar o arrendar a largo plazo tierras a propietarios ausentes.
3. La organización espacial del territorio de las fincas en dos partes constituye un elemento de flexibilidad para el manejo de los pastos. El ganado se mueve de un sitio al otro en función de la estación y de la disponibilidad en agua.
4. A la escala de la parcela, la variación en cantidad y calidad de pasto está relacionado al beneficio de las vacas lecheras, cuya alimentación cotidiana es una prioridad para mantener la producción de leche. El resto del hato está puesto en pastos de menor calidad.
5. Las relaciones sociales son utilizadas cuando una escasez de forraje importante ocurre. Esto obliga a los campesinos a comprar pasto, lo que corresponde a pagar para una sesión de pasto en una parcela. Si el déficit forrajero es tal que los campesinos tienen dificultades para encontrar alguien que acepte vender pasto, o si durante un periodo de escasez no tienen los medios financieros para comprar pasto, se venden una o dos reses. Luego, el hato recobra su tamaño normal gracias al crecimiento natural o se compra una res cuando es posible.

Punto de partida para diseñar estrategias localizadas de manejo integrado: una tipología del manejo de las parcelas

Todas las parcelas del páramo están involucradas en una rotación papa-pasto, pero la duración de esta rotación, así como la superficie sembrada de papa (un lote o una parcela entera) varía. Las lógicas subyacentes de uso del suelo están vinculadas a las características de las parcelas (tamaño, accesibilidad), a la organización espacial del territorio de las fincas (distancia de la casa) y al sistema de tenencia de tierras (privado o arrendado).

Una tipología de parcelas fue construida para abarcar las lógicas de los agricultores y abordar el impacto ambiental de la agricultura. Cada familia puede tener los tres tipos de parcelas en su finca. A cada uno de los tipos corresponde un reto específico, vinculado a un asunto ambiental. Cartografiar esta tipología permite visualizar coincidencias espaciales de retos ambientales cruciales (protección de humedales o de lotes con plantas endémicas) con prácticas agrícolas desfavorables hacia la conservación de los recursos naturales (aplicación de agroquímicos en la papa cerca de humedales, labranza de lotes de vegetación espontánea). Así, mapear es una buena base para iniciar la discusión entre los diferentes actores, formular problemas específicos y empezar negociaciones. Eso es un aporte importante en el proceso de diseño de nuevas prácticas, que resultan de un compromiso entre los problemas actuales encontrados por los usuarios agrícolas y las expectativas de las autoridades ambientales.

Los tres tipos de parcelas y su manejo son (Figura 4 y extrapolación a las escalas del páramo en la Figura 5):

- 1) **Grandes parcelas (3 a 8 ha)**, relativamente llanas, utilizadas durante 3 años como pastizales y luego arrendadas a grandes paperos durante un año (este tipo de parcelas representa más de 85% de los 560 ha que serán pronto

2) **Parcelas alrededor de la casa**, donde la renovación de pasto se hace gracias a la rotación de la papa campesina, en lotes de 0,2 a 1 ha (este tipo de parcelas representa 10% del área en la parte protegida). Como la producción de papa es importante para la economía de las familias, en estas zonas relativamente

3) **Parcelas inaccesibles a los tractores.** No se renuevan los pastos (no existe labranza ni fertilización). Estas áreas se dejan como pasto de manera permanente. Estas parcelas son solamente 1% del área en la parte protegida. Allí se podría encontrar un compromiso entre dejar la vegetación espontánea crecer de nuevo y controlar el pasto para que

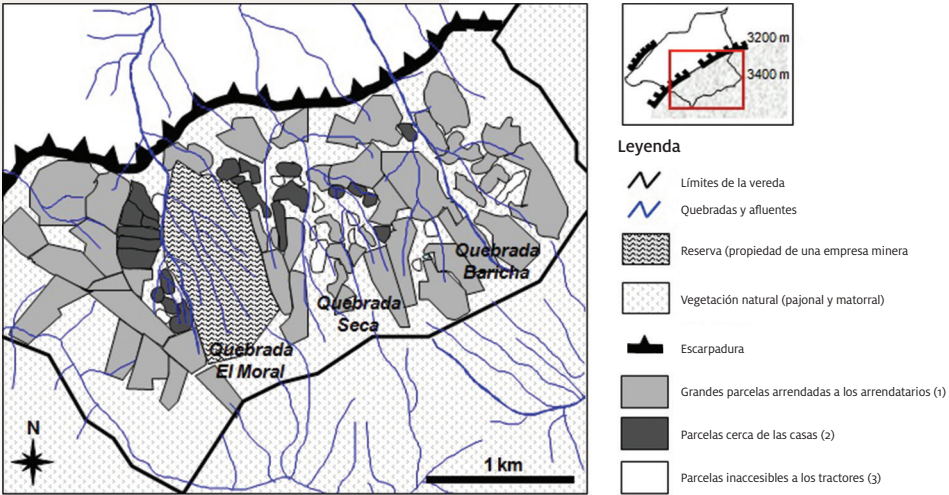


Figura 4 (izquierda). **Esquema de organización territorial de una finca campesina del páramo**

Figura 5 (abajo). **Extrapolación de la tipología de parcelas a la escala del páramo cultivado en Firita Peña Arriba**

los lotes de vegetación paramera dentro de las fincas sean conservados. Se podría reflexionar sobre la capacidad que tienen estas parcelas de ser intervenidas con procesos de restauración ecológica que mejoren los servicios ambientales del páramo y beneficien a los usuarios.

Los tres tipos de parcelas fueron cartografiados a la escala del páramo de la zona de estudio (Figura 5), lo que nos permite considerar el papel negativo potencial de las prácticas agrícolas sobre los recursos naturales, según la repartición de estos tres tipos de parcelas a la escala del paisaje. Con la prioridad de mejorar el manejo integrado de los recursos naturales, uno puede identificar acciones en acuerdo con las características de los sitios individuales.



Perspectivas y discusión

Uno puede imaginar 3 escenarios durante la próxima década:

1. La legislación ambiental se aplica de hecho lo que resultaría en la desaparición de la agricultura campesina en la zona. La reubicación de las actividades en la parte baja de la aldea no es posible por el tamaño de las parcelas y el terreno escabroso;
2. La legislación ambiental no se aplica de hecho: continuarían las dinámicas actuales, lo que resultaría en el incremento del porcentaje de los propietarios ausentes y de los grandes paperos en el páramo. Eso resultaría en una homogeneización del paisaje del páramo en un territorio adaptado para los grandes paperos; o
3. Se respalda a los campesinos con el objetivo de mejorar sus ingresos y su integración en el ecosistema del páramo.

Para que ocurra el tercer escenario y para crear un consenso alrededor de la protección del páramo, son esenciales negociaciones entre los actores, el respaldo a organizaciones locales y comunitarias e investigación.

El enfoque geográfico de las prácticas agrícolas y de la organización espacial de las actividades agrícolas ofrece perspectivas interesantes para acciones de desarrollo, en el marco del Proyecto Páramo Andino. Por una parte la escala de la finca, evidencia las lógicas de uso del suelo en una perspectiva temporal y espacial y evaluar el impacto de las actividades agrícolas en el medio ambiente en acuerdo con la ubicación de estas actividades. Tales resultados permiten vincular la escala de la finca con la escala en la cual los recursos naturales son manejados (Soulard 2005).

La metodología utilizada en esta investigación provee aporte valioso para estimular el diálogo entre los diferentes actores del manejo del páramo y para iniciar un proceso de negociación. Los resultados permitirán a las autoridades ambientales identificar mejor los problemas que conducen los campesinos a implementar prácticas insostenibles. De esa manera podrán considerar las raíces del problema que deben enfrentar, en lugar de adoptar una posición estricta donde cualquier actividad está prohibida en el páramo.

Luego, plataformas multi-actores podrían ser implementadas en la planificación territorial, a las escalas de las aldeas y del páramo. Hasta ahora, los agricultores han sido excluidos de la planificación ambiental. Discusiones abiertas y promoción de visitas de fincas con agricultores y autoridades ambientales para intercambiar ideas sobre el asunto de la conservación podrían mejorar la comprensión mutua de los objetivos, expectativas y problemas de cada uno. El diseño inclusivo de soluciones que sean adaptadas a las estrategias de los agricultores y que les ayuden a vivir mejor de sus actividades agrícolas podrían inducir un cambio en su comportamiento.

Los resultados de esta investigación fueron discutidos con los agricultores de las aldeas vecinas, quienes los recibieron positivamente. Para alcanzar el manejo integrado del páramo, estudios similares podrían ser conducidos en otras aldeas incluidas en la extensión de la zona protegida. En efecto, las palancas de acción identificadas para esta aldea podrían no estar adaptadas a otras partes del macizo con características diferentes (ubicación cerca de una carretera principal, clima más húmedo en la parte oriental, entre otras). Por esta razón, los estudios podrían estar basados en la metodología aquí utilizada (construcción de la historia agraria y de una tipología de usuarios agrícolas del páramo, subrayando los problemas y oportunidades del funcionamiento de las fincas), lo que permitirá a las autoridades ambientales y las

organizaciones asociadas diseñar propuestas adaptadas a cada situación.

Luego, con la información disponible sobre los ecosistemas o los sistemas productivos, los actores (especialmente los campesinos, los grandes paperos, las autoridades ambientales y los centros de investigación) podrían discutir sobre un plan de micro-manejo para las diferentes zonas. Unos elementos de los compromisos podrían los siguientes:

- ☞ Desarrollar técnicas mejoradas de manejo del pasto. Aunque sigue siendo difícil de mejorar del pasto de una manera satisfactoria desde el punto de vista económico y ecológico (Hofstede 1995), métodos alternativos de restauración del pasto sin labranza frecuente y mucha fertilización necesitan ser investigados, así como esquemas de rotación del pasto que protejan paisajes particularmente frágiles y que mantengan la biodiversidad del páramo.
- ☞ Utilizar menos agroquímicos. Hay diferencias entre las prácticas actuales y las prácticas recomendadas para el cultivo de papa (hemos estimado que los agricultores utilizan tres veces más nitrógeno que lo que está recomendado por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca). En paralelo de esfuerzos para fomentar mejores prácticas de manejo en las parcelas campesinas, un monitoreo participativo de la calidad del agua de las diferentes quebradas podría ayudar a entender mejor el impacto del uso del suelo sobre el flujo y la calidad del agua y a estimar el impacto de las prácticas agrícolas sobre la calidad del agua de superficie. Se podría comparar las 3 quebradas de la Figura 5 (Quebrada Baricha, Seca y El Moral). Eso proveería una base para determinar el nivel de contaminación de las quebradas, así como el origen de la contaminación, para determinar las prácticas agrícolas involucradas e identificar márgenes de progreso

que se podrían alcanzar para disminuir el impacto de las actividades agrícolas sobre la cualidad del agua.

- ☞ Proteger áreas claves del paisaje (para la conservación de la biodiversidad y del agua) y establecer cintas amortiguadoras entre los pastos, las parcelas de papas y los arroyos. Eso protegería los ríos de los excrementos animales y de los residuos de agroquímicos y permitiría de conservar corredores ecológicos entre las fincas, así participando al mantenimiento de la biodiversidad del páramo (Yerena *et al.* 2003). Se necesitaría información sobre la hidrología de las tres quebradas trazadas en la Figura 5, así como la distribución espacial de las comunidades de plantas claves del ecosistema del páramo.

Este caso de estudio ilustra una situación encontrada en otras partes de los Andes, donde el cultivo de papa intensivo existe en el páramo, impactando la biodiversidad del páramo y la cualidad del agua. En otros sitios pilotos del Proyectos Páramo Andino, en Colombia y Venezuela, el vínculo entre papa y producción ganadera fue observado, apareciendo los mismos problemas ambientales.

Los representantes venezolanos del Proyecto destacaron la importancia de construir un consenso entre los diferentes participantes incluidos en el establecimiento de zonas protegidas (Yerena *et al.* 2003) para involucrarlos en el proceso participativo desde la presentación del proyecto hasta la evaluación técnica del plan de acción diseñado. Además, una integración de diferentes escalas espaciales y de diferentes disciplinas para poner de relieve los vínculos entre las estrategias de los agricultores, políticas ambientales y agrícolas y el medio ambiente biofísico y socio-económico, hace posible mejoramientos del manejo integrado de los recursos naturales (Castella 2005).

Nota

Parte del presente artículo fue publicado en inglés en la revista *Mountain Research and Development* (Vol.30, n°3, Agosto 2010). Reconocimientos: Esta investigación no hubiera sido posible sin la beca del Proyecto Páramo Andino. Los autores quisieran agradecer a los agricultores del páramo de la vereda Firita Peña Arriba por compartir su tiempo y opiniones; y a todo el equipo del Instituto von Humboldt por el apoyo en Colombia. Todas las figuras fueron realizadas por Martin Châtelet y Ophélie Robineau

Referencias

- Aubry C, Papy F, Capillon A.** 1998. Modeling decision-making process for annual crop management. *Agricultural systems*, 56(1):45-65
- Benoit M, Deffontaines JP, Lardon S.** 2006. *Acteurs et territoires locaux. Vers une géo-agronomie de l'aménagement*. Editions INRA, Savoir faire.
- Buytaert W, Célleri R, de Bièvre B, Cisneros F, Wyseure G, Deckers J, Hofstede R.** 2006. Human impact on the hydrology of the Andean paramos. *Earth-Science Reviews* 79:53-72
- Castella JC.** 2005. Une méthode d'analyse multi-échelle des transitions agraires. Application aux zones de montagnes dans le Nord Viêt-Nam. *Espace géographique, Dynamique Rurale* 2005(4):351-366.
- Chape S, Blyth S, Fish L, Spalding M, editors.** 2003. *United Nations List of Protected Areas*. Gland, Suiza: UICN.
- Churio JOR.** 2006. The biodiversity of the Colombian páramo and its relation to anthropogenic impact. In: Spehn E, Liberman M, Körner C, editors. *Land Use Change and Mountain Biodiversity*. Boca Raton, FL: CRC Press, pp 103-117.
- Gafsi M, Dugué P, Jamin JY, Brossier J.** 2007. *Les exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre*. Francia: Editions Quae.
- Galvin M, Haller T, editors.** 2008. *People, Protected Areas and Global Change. Participatory Conservation in Latin America, Africa, Asia and Europe. Perspectives of the Swiss National Centre of Competence in Research (NCCR) North-South, University of Bern*. Vol 3. Bern, Suiza: Geographica Bernensia. www.north-south.unibe.ch/content.php/publication/id/2226; consultado el 16 de junio 2010.
- Héritier S.** 2007. Les parcs nationaux entre conservation durable et développement local. *Géocarrefour* 82(4):171-175.
- Hofstede RGM.** 1995. Effects of livestock farming and recommendations for management and conservation of paramo grasslands (Colombia). *Land Degradation and Rehabilitation* 6:133-147.
- IAvH [Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt].** 2008. *EEAP Rabanal, Estudio sobre el Estado Actual del macizo del Páramo Rabanal*. Mayo de 2008. Bogotá, Colombia: IAvH.
- IUCN/PNUD/WWF.** 1991. *Caring for the Earth: A Strategy for Sustainable Living*. Gland, Suiza: IUCN/PNUD/WWF.
- López Sandoval MF.** 2004. *Agricultural and Settlement Frontiers in the Tropical Andes: The paramo belt of northern Ecuador, 1960-1990*. [doctorado]. Regensburg, Germany: Institut für Geographie an der Universität Regensburg, Selbstverlag.
- MAVDT – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.** 2004. *Guía ambiental para el cultivo de la papa*. Bogotá, Colombia.. <http://www.minambiente.gov.co/documentos/papa.pdf>; consultado el 10 de mayo 2010.
- MADR - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.** 2007. *Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico de la cadena láctea colombiana. Proyecto transición de la agricultura*. Bogotá, Colombia.. <http://www.minagricultura.gov.co/archivos/lacteos.pdf>; consultado el 10 de mayo 2010.
- Slocumbe S.** 1993. Environmental planning, ecosystem science, and ecosystem approaches for integrating environment and development. *Environmental Management* 17(3):289-303.

Soulard CT, Morlon P, Chevignard N. 2002.

Le schéma d'organisation territoriale de l'exploitation agricole. Un outil dans l'outil des relations agriculture-environnement. Communication aux Journées Olivier de Serres Entretiens du Pradel : Agronomes et territoires - 12 y 13 de septembre 2002. 15 p.

Soulard CT. 2005. Les agriculteurs et la pollution des eaux. Proposition d'une géographie des pratiques. *Natures Sciences Sociétés* 13:154–164.

van der Hammen T. 2002. Diagnóstico, cambio global y conservación. En: *Memorias Congreso Mundial de Páramos*. Vol I. Paipa, Colombia: Ministerio de Medio Ambiente, pp 60–71.

Yerena E, Padrón J, Vera R, Martínez Z, Bigio D. 2003. Building consensus on biological corridors in the Venezuelan Andes. *Mountain Research and Development* 23(3):215–218.